

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

(10) 国際公開番号  
**WO 2004/082965 A1**

- [続葉有]

(57) 要約: トレッド面2は、タイヤ赤道両側の内外の縦溝3a、3bにより、前記トレッド面2を、中央陸部4iと中間陸部4mとショルダ陸部4oとに区分される。前記中間陸部4iは、内の縦溝3aから小距離L<sub>a</sub>を隔てた内端m<sub>i</sub>から外の縦溝3bと交わる外端m<sub>o</sub>までタイヤ周方向に対する角度 $\theta$ を増加させた傾斜溝9を具える。前記内端m<sub>i</sub>における角度 $\theta_i$ は0~25°かつ外端m<sub>o</sub>における角度 $\theta_o$ は60~80°とし、しかも傾斜溝9の周方向ピッチ間隔P1は、ショルダ陸部4oに設けるラグ溝5の周方向ピッチ間隔P2よりも大とした。



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 空気入りタイヤ

## 5 技術分野

本発明は、特に方向性パターンを有する高性能タイヤとして好適であり、操縦安定性及びノイズ性能の低下を抑制しつつ耐ハイドロブレニング性能を向上させた空気入りタイヤに関する。

## 背景技術

- 10     タイヤの耐ハイドロブレニング性能を向上するために、一般に、トレッド面に凹設されるトレッド溝の溝巾及び溝深さを増し、排水性を高めることが行われる。しかし係る手段では、パターン剛性の減少や溝容積の増加に伴って、ドライ路面における操縦安定性やノイズ性能を低下させるといった結果を招く。

- 15     そこで近年、タイヤ周方向にのびる縦溝に代えて傾斜溝を採用し、操縦安定性及びノイズ性能の低下を抑えつつ耐ハイドロブレニング性能を向上させる試みがなされている。これら試みでは、傾斜溝のトレッド端側をタイヤ軸方向に近い角度の緩傾斜溝部分とすることで、トレッドショルダー域のパターン剛性を確保するとともに、トレッド赤道付近ではタイヤ周方向に近い角度の急傾斜溝部分とすることで、排水性を向上させている。

- 20     しかしながら、このような技術においても、耐ハイドロブレニング性能の向上は十分ではなく、特に旋回時の耐ハイドロブレニング性能において、さらなる改善が求められている。

- 25     これは、タイヤ赤道付近の排水性においては、やはり縦溝による排水効果の方が、傾斜溝による排水効果に比べて優れているからである。又旋回時においては、接地圧が最も高くなる位置が、接地面内においてトレッド端側に移行する。しかしこのとき、前記傾斜溝を有するタイヤでは、前記接地圧が最も高くなる位置が、傾斜溝の緩傾斜溝部分に移行してしまい、旋回時において十分な排水効果が発揮されなくなるからである。

本発明は、このような実状に鑑み案出なされたもので、縦溝と傾斜溝とを特定の組み合わせで用いることを基本として、操縦安定性及びノイズ性能の低下を抑制しつつ耐ハイドロプレニング性能を大巾に向上させた空気入りタイヤを提供することを目的としている。

5

#### 発明の開示

本発明は、トレッド面に、タイヤ赤道両側をタイヤ周方向にのびる内の縦溝と、その両側でタイヤ周方向にのびる外の縦溝とを設けることにより、前記トレッド面を、内の縦溝の間の中央陸部と、内外の縦溝の間の中間陸部と、外の縦溝より

10 タイヤ軸方向外側のショルダ陸部とに区分した空気入りタイヤであって、

前記中央陸部と中間陸部とは、タイヤ周方向に連続してのびる周方向リブとし、かつ前記ショルダ陸部は、ラグ溝により区分されるブロックがタイヤ周方向に並ぶブロック列とするとともに、

前記中間陸部は、前記内の縦溝から小距離 $L_a$ を隔てて途切れる内端から外の

15 縦溝と交わる外端までタイヤ周方向に対する角度 $\theta$ を増加しながらタイヤ軸方向外方にのびる傾斜溝を具え、かつ前記内端における前記角度 $\theta$ を $0 \sim 25^\circ$  かつ前記外端における前記角度 $\theta$ を $60 \sim 80^\circ$  とし、

しかも前記傾斜溝の間のタイヤ周方向のピッチ間隔は、前記ラグ溝の間のタイヤ周方向のピッチ間隔より大としたことを特徴としている。

20

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の空気入りタイヤの一実施形態を示すトレッドパターンの展開図、

図2は、傾斜溝を拡大して示す線図、

25 図3は、外の縦溝を拡大して示す線図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の一形態を、図示例とともに説明する。

図1は、本発明が、乗用車用タイヤである場合のトレッドパターンを展開して示している。図1において、空気入りタイヤは、トレッド面2に、タイヤ赤道Cの両側をタイヤ周方向にのびる内の縦溝3aと、その両側でタイヤ周方向にのびる外の縦溝3bとの合計4本の縦溝3を設けた、リブ・ラグタイプのトレッドパターンを具える。

特に本例では、前記トレッドパターンが、車両装着時におけるタイヤの向き、即ちタイヤ回転方向Fを特定した所謂方向性パターンであって、タイヤ赤道Cを中心とした左右両側のパターンが、ピッチパリエーションやタイヤ周方向の位相のズレを無視した場合に対称となるものを例示している。

ここで、前記内外の縦溝3a、3bは、直線状に連続してのびるストレート溝であって、その溝巾 $W_i$ 、 $W_o$ （溝巾はトレッド面2上での開口巾を意味する。）及び溝深さは、本願では特に規制されることがなく、従来のサイズが好適に採用できる。例えば溝巾 $W_i$ 、 $W_o$ については、トレッド接地巾 $TW$ の2～9%に設定するのが好ましく、また溝深さについては、6.0～10.0mmの範囲に設定するのが好ましい。しかしながら、前記内の縦溝3aの溝巾 $W_i$ は、外の縦溝3bの溝巾 $W_o$ の1.1～1.5倍と大に形成するのが望ましく、これにより、特に直進時において水はけが悪くなるタイヤ赤道C付近での排水効果を高めながら、旋回時の剛性感の低下を抑制している。

なお前記「トレッド接地巾 $TW$ 」は、タイヤを正規リムにリム組みしかつ正規内圧を充填するとともに正規荷重を負荷して平面に接地させたときのトレッド接地端E、E間のタイヤ軸方向の距離を意味する。また前記「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであって、例えばJATMAであれば標準リム、TRAであれば "Design Rim"、或いはETRT Oであれば "Measuring Rim"を意味する。また、「正規内圧」とは、前記規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、JATMAであれば最高空気圧、TRAであれば表 "TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES" に記載の最大値、ETRT Oであれば "INFLATION PRESSURE" を意味するが、乗用車用タイヤの場合には180K

Paとする。さらに「正規荷重」とは、前記規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、JATMAであれば最大負荷能力、TRAであれば表 "TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES" に記載の最大値、ETRTOであれば "LOAD CAPACITY"を意味するが、乗用車用タイヤの場合には、  
5 それらの0.88倍の値とする。

又前記空気入りタイヤでは、前記縦溝3を設けることにより、トレッド面2を、内の縦溝3a、3aの間の中央陸部4iと、内外の縦溝3a、3bの間の中間陸部4mと、外の縦溝3bよりもタイヤ軸方向外側のショルダ陸部4oとの5本の陸部4に区分している。

10 このうち、前記中央陸部4iと中間陸部4mとは、タイヤ周方向に連続してのびる周方向リブとして形成するとともに、前記ショルダ陸部4oは、ラグ溝5によって区分されるブロック6がタイヤ周方向に並ぶブロック列として形成される。

ここで、前記中央陸部4iは、周方向リブとすることにより、直進時に接地圧が高くなるタイヤ赤道付近での周方向剛性を増大せしめ、直進時における操縦安定性を高く確保している。しかし、この中央陸部4iが周方向リブをなすとはいえ、  
15 そのタイヤ軸方向の陸部巾Kiが小さすぎると、剛性が不十分となって操縦安定性を高く確保することが難しく、逆に陸部巾Kiが大きすぎると、タイヤ赤道付近の排水性を損ねる傾向となる。そのため、前記陸部巾Kiは、前記トレッド接地巾TWの5～20%とするのが好ましい。

20 またこの中央陸部4iには、前記中央陸部4iを周方向に分断しない範囲において、ラグ状の切り込み7を設けることができる。この切り込み7としては、本例の如く、中央陸部4iの両側縁からタイヤ赤道Cを越えることなく交互に形成することが、周方向剛性を確保しながらタイヤ赤道付近の排水性を高める観点から好ましい。

25 次に、前記中間陸部4mには、図2に拡大して示すように、前記内の縦溝3aから小距離Laを隔てて途切れる内端miから外の縦溝3bと交わる外端moまでの間を、タイヤ周方向に対する角度θを増加しながらタイヤ軸方向外方にのびる一端開口の傾斜溝9が隔設される。この傾斜溝9の溝巾Wyは、本例では、前

記外の縦溝 3 b の溝巾  $W_o$  よりも小であり、特に該溝巾  $W_o$  の 40 ~ 60 % とした好ましい場合を例示している。

また本例では、前述の如く方向性パターンとしているため、タイヤ赤道 C を中心とした左右両側の傾斜溝 9 は何れも、タイヤ回転方向 F の前方側を向く内端 m i から後方側を向く外端 m o に向かって傾斜している。このとき、傾斜溝 9 の、前記内端 m i における角度  $\theta_i$  を 0 ~ 25° の範囲とするとともに、前記外端 m o における角度  $\theta_o$  を 60 ~ 80° の範囲に設定することが必要である。なお前記角度  $\theta_i$ 、 $\theta_o$  は、溝中心線がタイヤ周方向となす角度であって、溝中心線が曲線をなすときには、その接線がタイヤ周方向となす角度として定義する。

このような傾斜溝 9 は、前記角度  $\theta_i$  を 0 ~ 25° とした内端 m i から前記角度  $\theta_o$  を 60 ~ 80° とした外端 m o まで流水線に沿って滑らかに湾曲してのびるため、流過する水との抵抗が低く抑えられる。その結果、タイヤ回転時、路面上の水を、内端 m i 側から外端 m o を経て外の縦溝 3 b へと円滑かつ速やかに誘導でき、接地面外に効率よく排出しうる。

しかも傾斜溝 9 は、その内端 m i と前記内の縦溝 3 a とが近接するため、中間陸部 4 m 内に介在する広範囲の水を外の縦溝 3 b へと排出できる。又傾斜溝 9 は、その内端 m i における角度  $\theta_i$  が前記 0 ~ 25° と急傾斜をなすため、水膜を破断して速やかに排出する効果が強く発揮される。さらにこの急傾斜の溝部分が、旋回時に接地圧が高まる中間陸部 4 m に存在するため、旋回時における耐ハイドロプレーニング性能をも同時に向上させることができる。

他方、前記傾斜溝 9 は、その内端 m i が前記内の縦溝 3 a と離間するため、その剛性を高く確保することが可能となる。特に、内の縦溝 3 a の近傍における周方向剛性を維持しうるため、直進時の操縦安定性を高く確保できる。そのためには、前記小距離  $L_a$  を、3 ~ 10 mm の範囲、さらには 4 ~ 8 mm の範囲とするのが好ましい。なお小距離  $L_a$  が 3 mm 未満では、中間陸部 4 m の剛性が不十分となり、逆に 10 mm を越えると排水性の低下を招く。

又前記傾斜溝 9 は、前述の内の縦溝 3 a との離間により、圧縮空気が内の縦溝 3 a 内に流入するのを阻止しうる。そのため、内の縦溝 3 a における気柱共鳴を

励起することがなく、ノイズ性能の低下を抑制することができる。

- 又前記傾斜溝 9 は、その外端  $m_o$  における角度  $\theta_o$  が  $60 \sim 80^\circ$  と緩傾斜をなす。そのため、旋回時に最もシビアリティが高くなる外の縦溝 3 b の近傍において、中間陸部 4 m のタイヤ軸方向剛性を高く確保することが可能となり、旋回
- 5 時における、操縦安定性及び耐ハイドロプレーニング性能を向上できる。なお旋回時の耐ハイドロプレーニング性能には、排水性を高めるだけでなく、高いコーナリングフォースを発生させるだけのパターン剛性を確保することが必要であり、排水性が充分であっても、中間陸部 4 m の剛性が不十分の場合には、耐ハイドロプレーニング性能を損ねる結果を招く。しかし前記傾斜溝 9 では、その双方を満
- 10 足させることが可能となる。

又前記傾斜溝 9 は、湾曲（屈曲を含む）してのびるため、この傾斜溝 9 からの圧縮空気が外の縦溝 3 b 内に急激に排出されることがなく、該外の縦溝 3 b における気柱共鳴の励起を最小限に抑え、ノイズ性能の低下を軽減させることができる。

- 15 又本発明では、前記傾斜溝 9、9 間のタイヤ周方向のピッチ間隔  $P_1$ （図 1 に示す）を、前記ラグ溝 5、5 間のタイヤ周方向のピッチ間隔  $P_2$  よりも大に設定することも必要である。

- これにより、前記中間陸部 4 m の剛性確保を確実化するとともに、前記角度  $\theta$  が  $45^\circ$  以下となる傾斜溝 9 の急傾斜溝部分の長さを十分に確保でき、排水性の
- 20 向上効果を高く発揮することが可能となる。そのために、前記ピッチ間隔  $P_1$  をピッチ間隔  $P_2$  の  $1.5 \sim 3.0$  倍の範囲とするのが好ましく、 $1.5$  倍未満では、前記効果が有効に発揮しえず、逆に  $3.0$  倍を越えると、傾斜溝 9 が長くなりすぎ、この傾斜溝 9 内で気柱共鳴が発生する傾向となる。このような観点から、前記傾斜溝 9 の内外端  $m_i$ 、 $m_o$  の間の直線距離  $L_1$  を前記トレッド接地巾  $TW$
- 25 の  $20 \sim 40\%$  とするのも好ましい。

なお同目的で、前記中間陸部 4 m の陸部巾  $K_m$ （図 1 に示す）を前記トレッド接地巾  $TW$  の  $10 \sim 20\%$ 、かつ前記陸部巾  $K_i$  より大とするのも好ましい。 $10\%$  未満では、剛性を十分確保できず、逆に  $20\%$  を越えると、前記ショルダ陸



部40の陸部巾K0（図1に示す）が相対的に減じるため、コーナリングフォースの減少傾向となるなど操縦安定性の低下を招く。なお前記陸部巾K0は、前記トレッド接地巾TWの10～30%、かつ陸部巾Kmよりも大とするのが好ましい。

- 5 又傾斜溝9の前記ピッチ間隔P1は、ピッチ間隔P2と相違させることにより、傾斜溝9とラグ溝5との、外の縦溝3bにおける開口位置を周方向に互いにずらすことが可能となり、外の縦溝3bの気柱共鳴に対する励起効果を抑えることができる。特に、前記ピッチ間隔P1をピッチ間隔P2の2倍とし、傾斜溝9の開口位置（外端moに相当）と、これに近い側のラグ溝5の開口位置（内端に相当）
- 10 とのタイヤ周方向距離L2を、前記ピッチ間隔P2の20～50%とするのが好ましい。なお本例では、前記切り込み7の周方向のピッチ間隔は、ラグ溝5のピッチ間隔P2と同じとしている。

ここで前記ピッチ間隔P1、P2等は、ピッチバリエーションによって変動する場合には、その平均値を採用する。

- 15 又ノイズ性能の観点からは、さらに、タイヤ赤道Cの一方側に配される傾斜溝9と他方側に配される傾斜溝9とのタイヤ周方向の位相を違えることが、ノイズ分散効果を発揮させる上で好ましい。なお中間陸部4mには、図2の如く、傾斜溝9、9間に、外の縦溝3bからのびるラグ状の切り込み10を設けることができる。係る場合には、前記切り込み10のタイヤ軸方向の長さL3を、前記陸部
- 20 巾Kmの50%未満とすることが必要であり、これによってノイズ性能への悪影響を抑えながら、旋回時のハイドロプレーニング性能を高めることができる。なお前記切り込み10の巾は、傾斜溝9の前記溝巾Wyよりも小に設定するのが好ましい。

- 次に本例では、前記傾斜溝9の外端moに、傾斜溝9のタイヤ軸方向外側の溝
- 25 壁eoと、外の縦溝3bのタイヤ軸方向内側の溝壁biとが交わるコーナ部Qを面取りした面取り部12を設けた場合を例示している。この面取り部12は、前記傾斜溝9の溝巾Wyを局部的に拡大させるとともに、該傾斜溝9から流出する空気の向きを局部的に変化させる。その結果、排水効果を高めながら、傾斜溝9

からのポンピングノイズを低減でき、かつ外の縦溝 3 b の気柱共鳴に対する励起抑制効果をさらに高めることができる。

また前記外の縦溝 3 b における気柱共鳴をさらに抑制するため、本例では、図 3 に示すように、外の縦溝 3 b のタイヤ軸方向内側の溝壁 b i を、タイヤ周方向に隣り合う前記傾斜溝 9、9 の間において、タイヤ回転方向 F の後方側に向かつてタイヤ軸方向外側に小角度  $\alpha$  を有して傾斜させている。

詳しくは、前記内側の溝壁 b i を、タイヤ回転方向 F の後方側に向かつて前記傾斜溝 9 から前記切り込み 10 までの第 1 の溝壁部分 b i 1 と、この切り込み 10 から傾斜溝 9 までの第 2 の溝壁部分 b i 2 とに区分したとき、本例では、各溝壁部分 b i 1、b i 2 が、タイヤ回転方向 F の後方側に向かつてタイヤ軸方向外側に小角度  $\alpha$  を有して傾斜するノコ歯状のジグザグ形状として形成される。このとき前記小角度  $\alpha$  は、 $1 \sim 6^\circ$  とするのが好ましい。 $1^\circ$  未満では空気への攪乱作用が減じ気柱共鳴の抑制効果が不十分となり、逆に  $6^\circ$  を越えると、排水性を損ねる一方、偏摩耗などを招く傾向となる。なお前記第 1、第 2 の溝壁部分 b i 1、b i 2 を 1 本の傾斜線とし、これを繰り返し単位としたノコ歯状のジグザグ形状とすることもできる。

また本例では、同目的で、外の縦溝 3 b のタイヤ軸方向外側の溝壁 b o を、タイヤ周方向に隣り合う前記ラグ溝 5、5 の間において、タイヤ回転方向の後方側に向かつてタイヤ軸方向外側に小角度  $\beta$  を有して傾斜させている。即ち、ラグ溝 5、5 間の溝壁部分 b o 1 が、前記小角度  $\beta$  を有して傾斜するノコ歯状のジグザグ形状として形成される。このとき前記小角度  $\beta$  を、前記小角度  $\alpha$  と等しくすることが好ましく、これにより外の縦溝 3 b の前記溝巾 W o が実質的に一定となり、排水性の低下が防止される。

次に、前記ショルダ陸部 4 o に配されるラグ溝 5 は、タイヤ周方向に対して  $0 \sim 90^\circ$  の角度を有し、前記傾斜溝 9 と同傾斜方向を有して延在する。これによって、前記ショルダ陸部 4 o 内に介在する水をトレッド接地端 E から排出するとともに、タイヤ軸方向のブロック剛性を確保する。

ここで、本発明では、内外の縦溝 3 a、3 b 及び傾斜溝 9 を具えるため、旋回

時に荷重中心がタイヤ軸方向外側に移行した場合にも、排水性が十分に確保される。従って、前記ラグ溝5に関しては、その溝巾W<sub>g</sub>をタイヤ軸方向外側に向かって漸減せしめ、ブロック剛性をタイヤ軸方向外側に向かって漸増させる方が、旋回時の耐ハイドロプレーニング性能を向上させることができる。

- 5      このとき、外の縦溝3bからの水がラグ溝5内に多量に流れ込み、排水性を損ねるのを防止することが好ましい。そのために、本例では、前記ラグ溝5の、外の縦溝3bとの交差部（内端に相当）の近傍に、このラグ溝5の溝容積を減じる溝容積低減部分13を設けている。該溝容積低減部分13として、本例では、溝底にタイパー状の隆起部を形成したものを例示している。しかし、例えば前記溝
- 10      巾W<sub>g</sub>を局部的に減じる括れ部として形成することもできる。なお溝容積低減部分13におけるラグ溝5の溝容積は、トレッド接地端Eにおけるラグ溝5の溝容積以下に設定するのが好ましい。なお溝容積低減部分13は、ラグ溝5から流出する圧縮空気に起因するピッチ成分によるパターンノイズを抑える効果も奏することができる。
- 15      以上、本発明の特に好ましい実施形態について詳述したが、本発明は図示の実施形態に限定されることなく、種々の態様に変形して実施することができる。例えば、タイヤ赤道Cを中心とした左右両側のトレッドパターンをタイヤ周方向に反転させた非方向性パターンとする態様、トレッド面2に適宜サイピングを付設する態様など種々の実施態様を含む。

20

### 【実施例】

- 図1に示すトレッドパターンを基本としたタイヤサイズが235/45R17の乗用車用ラジアルタイヤを表1の仕様に基づき試作した。そして、各試供タイ
- 25      ヤの耐ハイドロプレーニング性能、ドライ路面における操縦安定性、及びノイズ性能をテストし、その結果を表1に記載した。なお表1以外の仕様は各タイヤとも同一である。

(1) 耐ハイドロプレーニング性能；

試験タイヤを、リム（ $8JJ \times 17$ ）、内圧（ $200\text{ kPa}$ ）の条件にて車輛に装着し、半径 $100\text{ m}$ のアスファルト路面に、水深 $5\text{ mm}$ 、長さ $20\text{ m}$ の水たまりを設けたコース上を、速度を段階的に増加させながら進入させ、横加速度（横 $G$ ）を計測し、 $50 \sim 80\text{ km/h}$ の速度における前輪の平均横 $G$ を算出した（ラテラル・ハイドロプレーニングテスト）。結果は、比較例 $1$ を $100$ とする指数で表示し、数値が大きい程良好である。

## (2) 操縦安定性能

上記車両にてタイヤテストコースのドライアスファルト路面上をテスト走行し、ハンドル応答性、剛性感、グリップ等に関する特性をドライバーの官能評価により比較例 $1$ を $100$ とする指数で表示している。数値が大きい程良好である。

## (3) ノイズ性能

上記車両にて、アスファルトスムース路面を速度 $60\text{ km/h}$ で走行させ、車室内で聴取されるノイズについて、運転席左耳の位置にてオーバーオール騒音レベル $\text{dB (A)}$ を測定し、実施例 $1$ を基準としたときの騒音レベル差を $\text{dB (A)}$ で示している。－（マイナス）表示は、実施例 $1$ より低騒音であることを示している。

【表 1】

	実施例 1	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6
トレッド接地幅 TW <mm>	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
内の純溝の溝幅 (Wi/TW)	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%	6.50%
外の純溝の溝幅 (Wo/TW)	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
内外の純溝の溝深さ <mm>	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
中央陸部の陸部幅 (Ki/TW)	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%	10.0%
中間陸部の陸部幅 (Km/TW)	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%
ショルダ部の陸部幅 (Ko/TW)	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%
傾斜溝の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
溝幅 (Wy/Wo)	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
小距離 La <mm>	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3	5.3
角度 $\theta i$ °	7	30	25	7	7	15	20	7	7	7
角度 $\theta o$ °	70	70	70	70	45	60	60	70	70	70
距離 (L1/TW)	35%	20%	20%	60%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
距離 (L2/P2)	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
距離 (L3/Km)	48%	48%	48%	48%	48%	48%	48%	48%	48%	48%
面取り部の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
ラグ溝の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
ピッチ間隔 (P1/P2)	2.0	1.0	1.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
溝容積低減部分の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
外の純溝の	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
内側の溝壁の角度 $\alpha$	3°	3°	3°	3°	3°	3°	3°	3°	0°	3°
外側の溝壁の角度 $\beta$	3°	3°	3°	3°	3°	3°	3°	3°	0°	3°
耐ハイドロプレーニング性能	100	90	95	102	101	99	98	98	100	100
操縦安定性	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ノイズ性能 <dB(A)>	±0	-0.1	±0	+0.7	+0.6	-0.1	-0.2	+0.1	+0.3	+0.2

### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明の空気入りタイヤは、操縦安定性及びノイズ性能の低下を抑制しつつ耐ハイドロブレンディング性能を大巾に向上させることができる。

## 請 求 の 範 囲

1.   トレッド面に、タイヤ赤道両側をタイヤ周方向にのびる内の縦溝と、その  
両側でタイヤ周方向にのびる外の縦溝とを設けることにより、前記トレッド面を、  
5   内の縦溝の間の中央陸部と、内外の縦溝の間の中間陸部と、外の縦溝よりタイヤ  
軸方向外側のショルダ陸部とに区分した空気入りタイヤであって、

前記中央陸部と中間陸部とは、タイヤ周方向に連続してのびる周方向リブとし、  
かつ前記ショルダ陸部は、ラグ溝により区分されるブロックがタイヤ周方向に並  
ぶブロック列とするとともに、

10   前記中間陸部は、前記内の縦溝から小距離 $L_a$ を隔てて途切れる内端から外の  
縦溝と交わる外端までタイヤ周方向に対する角度 $\theta$ を増加しながらタイヤ軸方向  
外方にのびる傾斜溝を具え、かつ前記内端における前記角度 $\theta$ を $0 \sim 25^\circ$  かつ  
前記外端における前記角度 $\theta$ を $60 \sim 80^\circ$  とし、

15   しかも前記傾斜溝の間のタイヤ周方向のピッチ間隔 $P_1$ は、前記ラグ溝の間の  
タイヤ周方向のピッチ間隔 $P_2$ より大としたことを特徴とする空気入りタイヤ。

2.   前記傾斜溝の外端は、該傾斜溝のタイヤ軸方向外側の溝壁と、外の縦溝の  
タイヤ軸方向内側の溝壁とが交わるコーナ部を面取りした面取り部を具えること  
を特徴とする請求の範囲第1項記載の空気入りタイヤ。

20

3.   前記外の縦溝のタイヤ軸方向内側の溝壁は、タイヤ周方向に隣り合う前記  
傾斜溝の間において、タイヤ回転方向の後方側に向かってタイヤ軸方向外側に角  
度 $\alpha$ で傾斜してのびることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の空気  
入りタイヤ。

25

4.   前記外の縦溝のタイヤ軸方向外側の溝壁は、タイヤ周方向に隣り合う前記  
ラグ溝の間において、タイヤ回転方向の後方側に向かってタイヤ軸方向外側に角  
度 $\beta$ で傾斜してのびることを特徴とする請求の範囲第1項～第3項の何れかに記

載の空気入りタイヤ。

5. 前記ラグ溝は、前記外の縦溝との交差部の近傍に、該ラグ溝の溝容積を減じる溝容積低減部分を具えることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

6. 前記ラグ溝は、タイヤ軸方向外側に向かって溝巾を減じたことを特徴とする請求の範囲第1項～第5項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

10 7. 前記内の縦溝の溝巾 $W_i$ は、外の縦溝の溝巾 $W_o$ の1.1～1.5倍としたことを特徴とする請求の範囲第1項～第6項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

8. 前記傾斜溝の溝巾 $W_y$ は、前記外の縦溝の溝巾 $W_o$ よりも小としたことを特徴とする請求の範囲第1項～第7項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

15

9. 前記傾斜溝の溝巾 $W_y$ は、前記外の縦溝の溝巾 $W_o$ の40～60%としたことを特徴とする請求の範囲第8項記載の空気入りタイヤ。

10. 前記小距離 $L_a$ は、3～10mmであることを特徴とする請求の範囲第1項～第9項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

20

11. 前記中央陸部の巾 $K_i$ は、トレッド接地巾 $TW$ の5～20%であることを特徴とする請求の範囲第1項～第10項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

25 12. 前記中間陸部の巾 $K_m$ は、トレッド接地巾 $TW$ の10～20%、かつ前記中央陸部の巾 $K_i$ より大であることを特徴とする請求の範囲第1項～第11項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

13. 前記ショルダ陸部の巾 $K_o$ は、トレッド接地巾 $TW$ の10～30%、か



つ前記中間陸部の巾Kmより大であることを特徴とする請求の範囲第1項～第12項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

14. 前記角度 $\alpha$ 、 $\beta$ は、 $1 \sim 6^\circ$ であることを特徴とする請求の範囲第1項  
5 ～第13項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

15. 前記角度 $\alpha$ は、角度 $\beta$ と等しいことを特徴とする請求の範囲第14項記載の空気入りタイヤ。

10 16. 前記傾斜溝9の内端と外端との間の直線距離L1は、トレッド接地巾TWの20～40%であることを特徴とする請求の範囲第1項～第15項の何れかに記載の空気入りタイヤ。

15 17. 前記溝容積低減部分は、溝底から隆起するタイバーであることを特徴とする請求の範囲第5項記載の空気入りタイヤ。

図 1

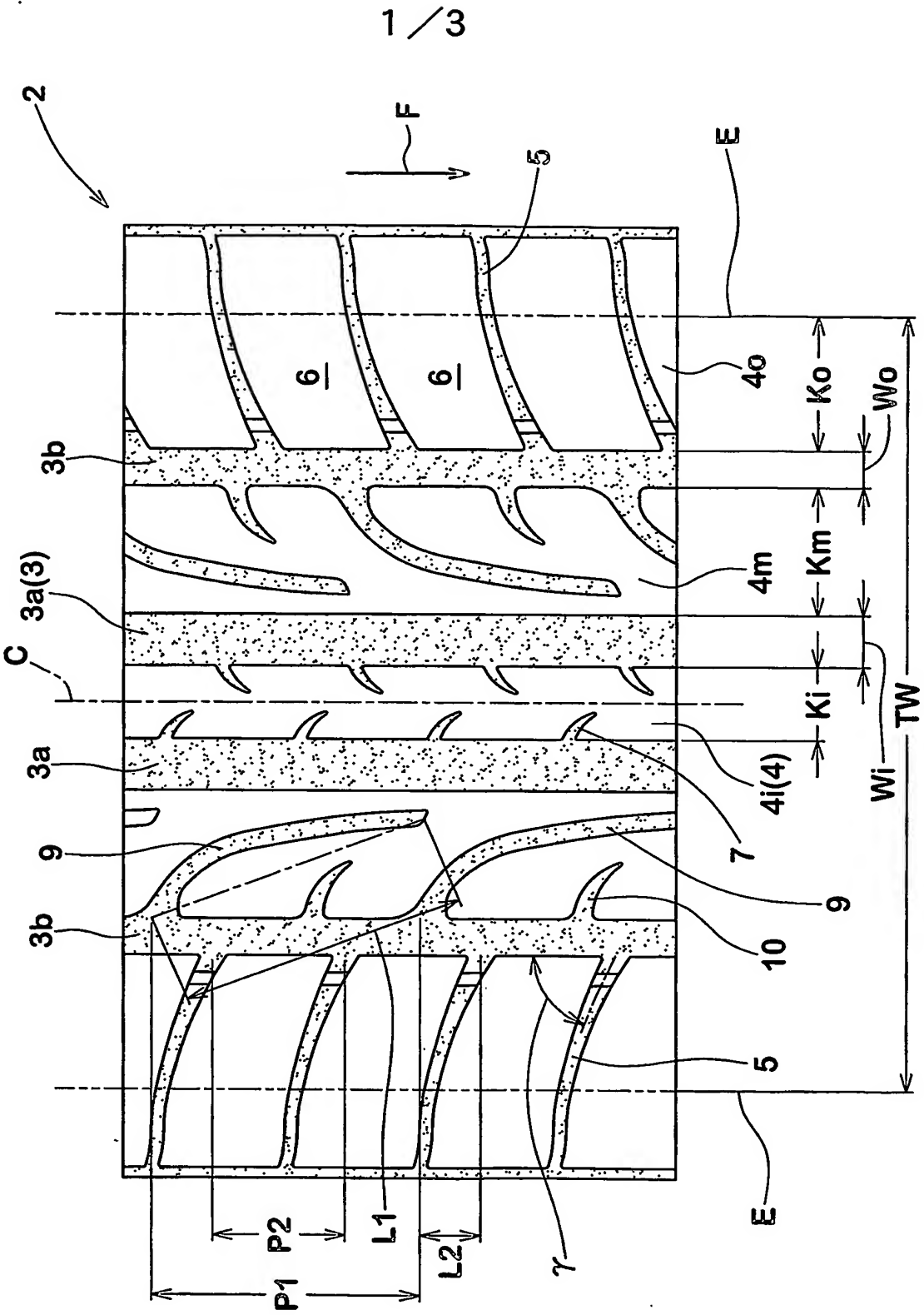


図 2

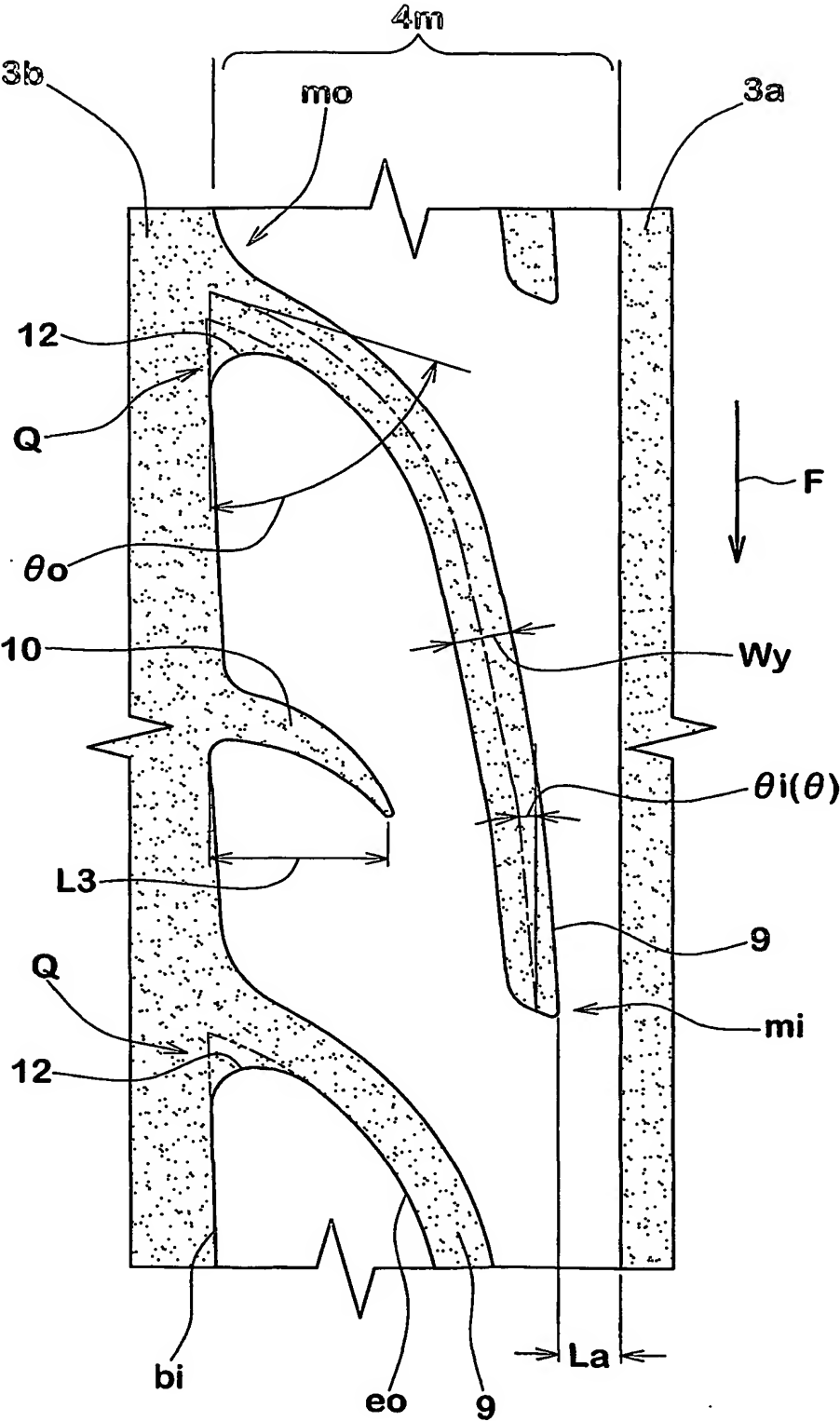
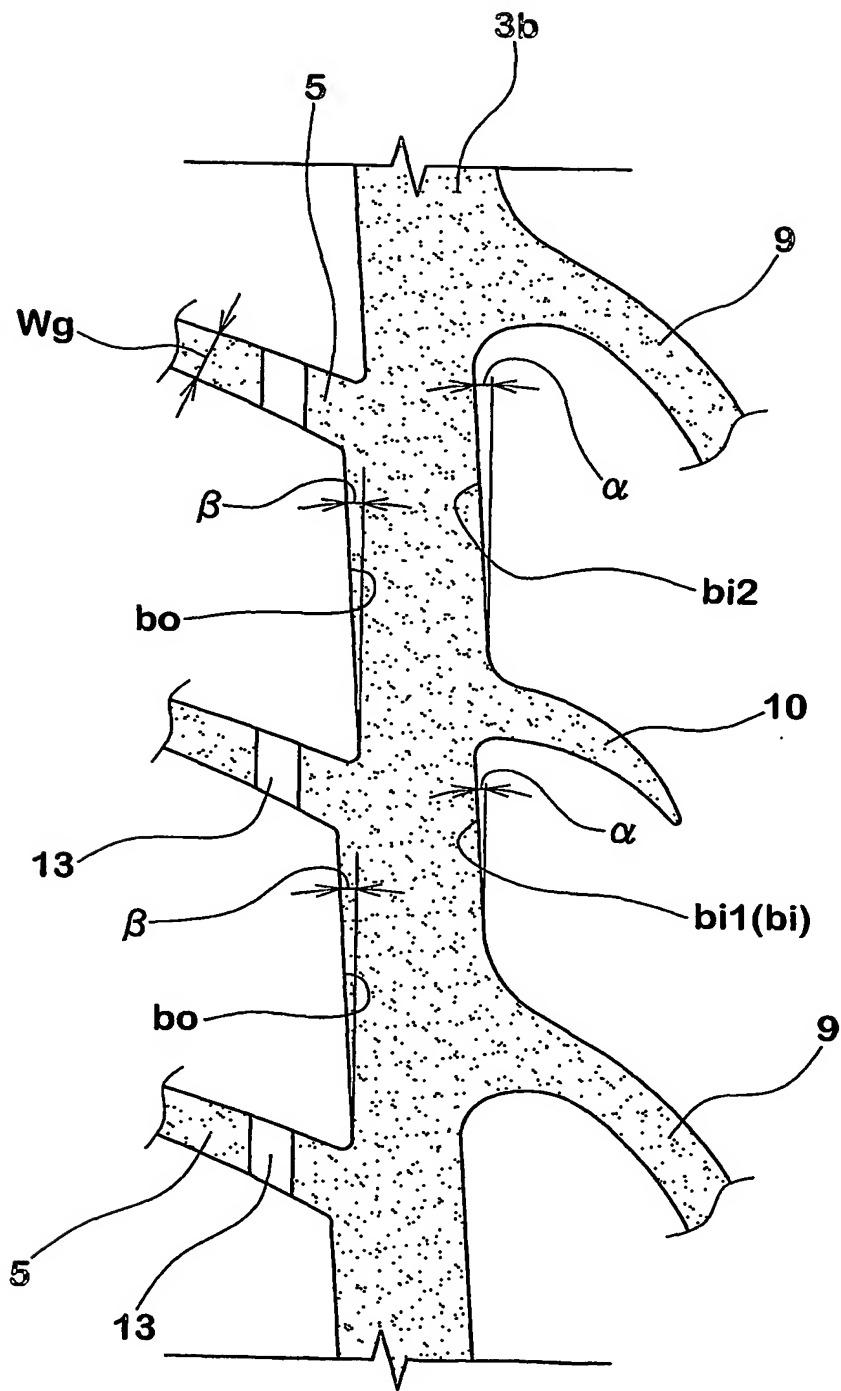


図 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002226

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B60C11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B60C11/04, 11/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-229506 A (Bridgestone Corp.), 22 August, 2000 (22.08.00), Full text; Fig. 1 & EP 1028009 A2	1-17
A	JP 11-227420 A (Bridgestone Corp.), 24 August, 1999 (24.08.99), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-17
A	JP 10-236112 A (Bridgestone Corp.), 08 September, 1998 (08.09.98), Full text; Fig. 1 & EP 861741 A2	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 July, 2004 (05.07.04)

Date of mailing of the international search report  
20 July, 2004 (20.07.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/002226

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 07-285303 A (Bridgestone Corp.), 31 October, 1995 (31.10.95), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-17
A	JP 04-008606 A (Bridgestone Corp.), 13 January, 1992 (13.01.92), Full text; Figs. 1 to 2 & EP 454394 A1	1-17
A	JP 04-002508 A (Bridgestone Corp.), 07 January, 1992 (07.01.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-17
A	JP 10-258614 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 29 September, 1998 (29.09.98), Full text; Figs. 1 to 2 & EP 863026 A2	1-17

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B60C11/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B60C11/04, 11/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2000-229506 A (株式会社ブリヂストン) 2000.08.22, 全文, 第1図 & E P 1028009 A2	1-17
A	J P 11-227420 A (株式会社ブリヂストン) 1999.08.24, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1-17
A	J P 10-236112 A (株式会社ブリヂストン) 1998.09.08, 全文, 第1図 & E P 861741 A2	1-17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.07.2004

国際調査報告の発送日

20.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

有田 恭子

4 F

9540

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 07-285303 A (株式会社ブリヂストン) 1995.10.31, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-17
A	J P 04-008606 A (株式会社ブリヂストン) 1992.01.13, 全文, 第1-2図 & E P 454394 A1	1-17
A	J P 04-002508 A (株式会社ブリヂストン) 1992.01.07, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-17
A	J P 10-258614 A (住友ゴム工業株式会社) 1998.09.29, 全文, 第1-2図 & E P 863026 A2	1-17